Giuseppe Ramazzotti

TARDIGRADI DEL CILE, CON DESCRIZIONE DI QUATTRO NUOVE SPECIE E DI UNA NUOVA VARIETA'

Agli inizi del 1962 la Universitad de Chile di Santiago — tramite il Prof. Dr. Francesco di Castri Liviero — mi incaricava di studiare i Tardigradi del Cile ed a tale scopo mi spediva una prima raccolta di 13 Muschi e di 6 Licheni. Il materiale proveniva in massima parte dalle seguenti località, comprese fra la latitudine 30° 25′ S e la latitudine 37° 45′ S:

— Cerro El Roble (45 Km ad Est di Valparaiso), a 1900 m di altitudine;

— Cordigliera di Nahuelbuta (a Sud di Concepciòn), fra i 1000 e i 1500 m;

— Rancagua (80 Km a Sud di Santiago), fra i 1000 e i 1500 m;

— Fray Jorge e Los Molles (dintorni di Ovalle, 420 Km a Nord di Santiago) ad altitudini fra 240 e 2000 m.

I saggi inviatimi corrispondevano ai seguenti ambienti (« M » significa Muschio, « L » Lichene):

— Bosco temperato igrofilo, totalmente circondato da zone di steppa (campioni M11 - M12 - M13 - M14 - M15 - M16 - M17 - L8);

— Bosco caducifolio di *Nothofagus obliqua* var. *macrocarpa* (L2 - M3);

— Bosco igrofilo misto con *Araucaria araucana, Nothofagus obliqua, Nothofagus dombeyi.* ecc. (L5 - L7 - M8 - M10);

— Formazioni steppiche ed arbustive della Precordigliera delle Ande (M4 - M5 - M6/7 - L9);

— Steppa (L10);

(Nei campioni M8 - M11 - L10 i Tardigradi erano completamente assenti).

Elenco ora le specie di Tardigradi osservate — suddivise nei singoli generi e disposte in ordine alfabetico — indicando per cia-

scuna il numero e la sigla del campione (Muschio o Lichene) entro il quale essa venne raccolta; oltre a descrivere e ad illustrare le specie nuove, mi soffermerò con qualche maggiore dettaglio sulle specie più rare.

Genere ECHINISCUS C. A. S. Schultze, 1840

1. Echiniscus (Echiniscus) bigranulatus Richters, 1907.

I numerosissimi individui di Nahuelbuta (m 1100), Cerro El Roble (m 1900), El Arrayan (m 1000), Fray Jorge (m 600-620) differiscono dalla specie tipica soltanto per le maggiori dimensioni (sino a 290-300 μ), per la sfaccettatura della piastra terminale e per la presenza di un minuscolo sperone, a forma di spina aguzza, sulle unghie interne (forse sfuggita ai primi osservatori). Le larve a due unghie misurano circa 85-90 μ. *E.* (*E.*) *bigranulatus* sembra essere in Cile una specie assai comune (presente nei campioni M3 - M6/7 - M12 - M14 - M 15 - M16 - M17 - L2 - L7); era già noto per varie località del Sud-America, per Krakatau e per il Sud-Africa.

2. Echiniscus (Echiniscus) blumi Richters, 1903.

Questa specie, molto comune e diffusa pressochè ovunque, era presente soltanto nei dintorni di Rancagua (Termas de Cauquenes, Hacienda Chacayes, altitudine m 1080 - campione M5), in Muschi su roccia al sole.

Genere MOPSECHINISCUS du Bois-Reymond Marcus, 1944

1. Mopsechiniscus imberbis (Richters, 1907).

A tutt' oggi, di questa rarissima specie erano stati raccolti unicamente 12 individui in Brasile e 7 nella Georgia Australe; mi fu ora possibile osservarne 65 entro due Licheni (campioni L5 - L7), distanziati fra loro di circa 1500 metri e provenienti dalla Cordigliera di Nahuelbuta. Entrambi i Licheni vegetavano sulla corteccia di *Nothofagus*, ad un' altitudine di circa 1100 m (località Cabrerìa e suoi dintorni).

Gli esemplari da me studiati presentano lateralmente, oltre al cirro A, filamenti C e D e — non sempre — piccoli denti B: differiscono cioè sia dagli individui brasiliani, che hanno soltanto spine C (talvolta assenti), sia da quelli della Georgia Australe, che mostrano

lateralmente spine C e filamenti D. Le appendici dorsali (come fu notato anche da E. du Bois-Reymond Marcus) diminuiscono di numero dalla larva all' adulto, sino a scomparire del tutto negli animali di maggiori dimensioni.

Ho visto larve a due unghie (120-130 μ) con numero ridotto di appendici dorsali: erano cioè provviste soltanto di dentini posteriormente alla piastra mediana 2 ed a quella pseudosegmentale: lateralmente avevano dentini B e spine (non filamenti) C e D. Giovani a quattro unghie di 133-170 μ presentano ancora spine, o denti triangolari, caudalmente alle piastre mediane 1 e 2 ed alla piastra pseudosegmentale; *spesso le appendici dorsali (spine o denti) esistono anche posteriormente alla seconda piastra pari* (piastra III), ciò che non avveniva per gli individui del Brasile e della Georgia Australe. Negli adulti di 200-260 μ permangono dorsalmente soltanto minuscoli dentini al margine posteriore della piastra pseudosegmentale, che scompaiono essi pure negli individui di maggiori dimensioni (270-314 μ). Comunque la specie è estremamente variabile per quanto riguarda il numero e la disposizione delle appendici dorsali, pur fermo rimanendo il fatto della loro progressiva diminuzione — sino alla totale scomparsa — dalla larva all' adulto; la presenza delle appendici laterali, ad eccezione di B, è invece costante negli individui cileni.

La piastra terminale presenta le solite due intaccature, entro le quali vi è spesso un dentino (« punta » E). Per il resto non vi sono differenze notevoli rispetto agli individui del Brasile; mancano i cirri boccali (mediali) interni ed esterni ed esistono invece i due caratteristici bottoni cefalici; la piccola sporgenza cefalica mediana è spesso ben visibile; la clava è piuttosto appuntita e rivolta all' indietro. Vidi anche un' esuvia ovigera, contenente 4 uova ovali di color rosso-arancione (μ 68 × 53): sinora le uova di questa specie erano ignote.

Genere MACROBIOTUS C. A. S. Schultze, 1834

1. Macrobiotus furcatus Ehrbg., 1859.

Osservai numerosissimi individui (lunghezza massima 353 μ) e loro uova in Muschi delle località Rancagua (Termas de Cauquenes, Hacienda Chacayes) ed El Arrayàn, ad altitudini comprese fra 1000 e 1500 m (campioni M4 - M5 - M6/7). Questi *furcatus* hanno un pic-

colissimo microplacoide e sono di colore grigiastro, non giallo od arancione, come spesso accade. La specie è assai diffusa, ma non era ancora stata segnalata per il Cile.

2. Macrobiotus harmsworthi J. Murr., 1907.

Molto comune e numeroso, assieme a sue uova, in Muschi e Licheni di varie località del Cile (Cordigliera di Nahuelbuta a 1500 m e Fray Jorge a 620 m; campioni M12 - M14 - M15 - M16 - M17 - L7 - L8). *M. harmsworthi*, diffuso ovunque, era già stato citato per il Cile.

3. Macrobiotus hufelandii Schultze, 1833.

E' presente in Muschi del Cerro El Roble, a circa 1900 m di altitudine (spesso con uova ovali, ad es. di μ 108 × 85) ed in Licheni di varie località, poste fra 1000 e 1500 m, nella Cordigliera di Nahuelbuta (campioni M3 - L5 - L7). *M. hufelandii* è probabilmente la specie di Tardigradi più comune e diffusa ed era già nota per il Cile.

4. Macrobiotus liviae spec. nov. (Fig. 1).

Gli adulti di questa nuova specie misurano da 600 a 940 μ di lunghezza e non sono facilmente distinguibili — in assenza di uova — dalle altre specie di *Macrobiotus* con 3 macroplacoidi e tubo boccale largo. *M. liviae* ha cuticola liscia, sprovvista di pori, ed è oculato; il suo apparato boccale presenta — in un individuo lungo 940 μ — le seguenti caratteristiche:

— Tubo boccale largo, avente un diametro esterno di circa 14 μ; sbarretta di rinforzo lunga; lamelle periboccali robuste e grosse, che sembrano essere disposte secondo due corone concentriche, l' esterna con lamelle più corte di quelle della corona interna (differenza da *M. furcatus*); l' osservazione deve essere compiuta con obiettivo ad immersione e — meglio — in contrasto di fase.

— Bulbo (Fig. 1/A) ovoide (μ 74 × 61) con tre macroplacoidi ed un microplacoide vistoso e triangolare; il 1° ed il 3° macroplacoide hanno circa uguale lunghezza (μ 12,7), il 2° è più corto (μ 10,5); la loro larghezza è circa di μ 4,3-4,5. La lunghezza delle file di pla-

coidi è di μ 38, escluso il microplacoide, mentre è di μ 47 includendo quest' ultimo, lungo circa 6 μ. I primi due macroplacoidi sono assai vicini tra loro, il terzo è più lontano.

— La distanza fra il bulbo e l' inserzione dei supporti degli stiletti è di μ 8,5, minore cioè della larghezza del tubo boccale (differenza da *M. harmsworthi*).

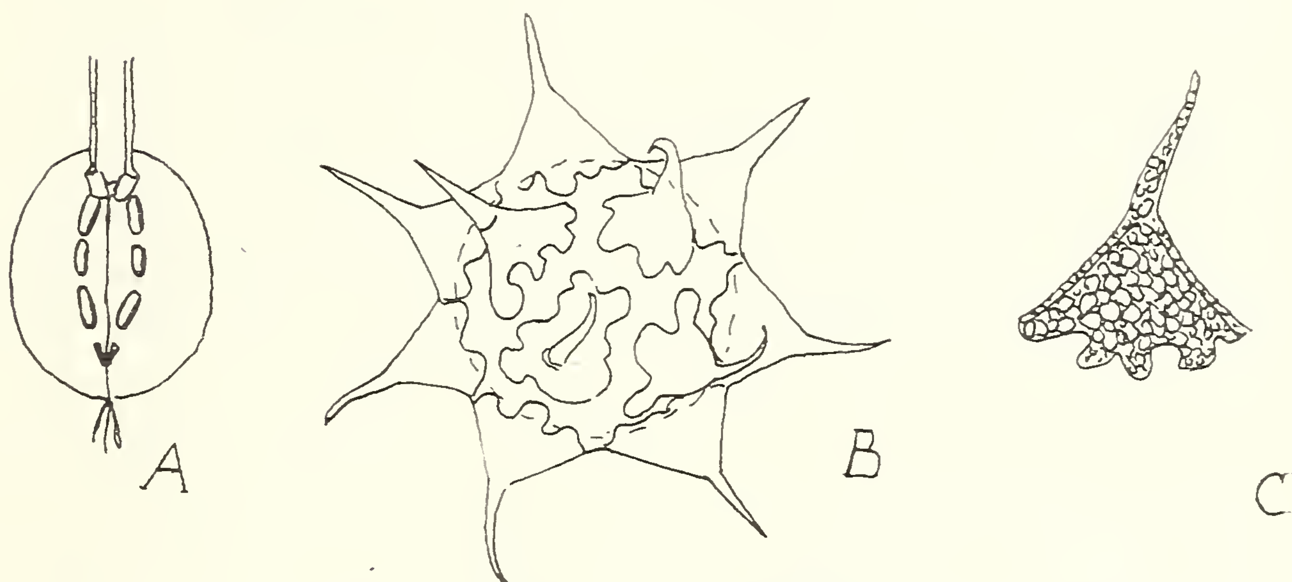


Fig. 1. — *Macrobiotus liviae* spec. nov.
A: bulbo; B: uovo; C: dettaglio di una sporgenza dell' uovo.

Le diplounghie sembrano *quasi* del tipo *echinogenitus*, perchè riunite soltanto per un breve tratto presso alla base; sono piuttosto corte in rapporto alle dimensioni dell' animale (μ 24 per l' asta principale e sul 4° paio di zampe) ed hanno due punte accessorie sul ramo principale.

Le uova (Fig. 1/B-C) sono nettamente diverse da quelle delle altre specie di *Macrobiotus* sinora note; sono grosse (ad es. con diametro esterno di μ 190 ed interno di μ 97) e possiedono da 6 a 8 sporgenze (ornamentazioni), costituite ciascuna da una parte basale conica (diametro alla base μ 30-32, altezza circa μ 21), che all' apice si continua in una sottile appendice a forma quasi di aculeo, talvolta alquanto ripiegata, lunga in media μ 32; ossia le sporgenze misurano complessivamente μ 50-55 di lunghezza — con ampia variabilità — ed hanno la loro base, dove essa si appoggia al guscio, variamente frastagliata, spesso profondamente incavata (ancor più di quanto mostri la Fig. 1/B), tanto da simulare quasi una « piastrellatura »,

che in realtà non esiste. Infatti il guscio, fra le sporgenze, non è « areolato », bensì soltanto punteggiato. Le sporgenze hanno una scultura reticolata, con maglie di varia grandezza, ben visibile a forte ingrandimento: a medio ingrandimento tale scultura conferisce alle ornamentazioni un aspetto papilloso.

M. liviae — che dedico alla gentile Signora Prof. Dr. Livia Tonolli Pirocchi, preziosa amica e cara collega — fu osservato soltanto in Licheni su corteccia di *Nothofagus* di una località della Cordiglieria di Nahuelbuta (Cabrerìa, a m 1100 di altitudine - campione L5); gli individui e le loro uova erano molto numerosi.

5. MACROBIOTUS SUBINTERMEDIUS spec. nov. (Fig. 2).

I Tardigradi di questa nuova specie sono lunghi al massimo μ 290; hanno cuticola liscia, piccole macchie oculari e presentano una spiccatissima rassomiglianza con *M. intermedius*: se mancano le

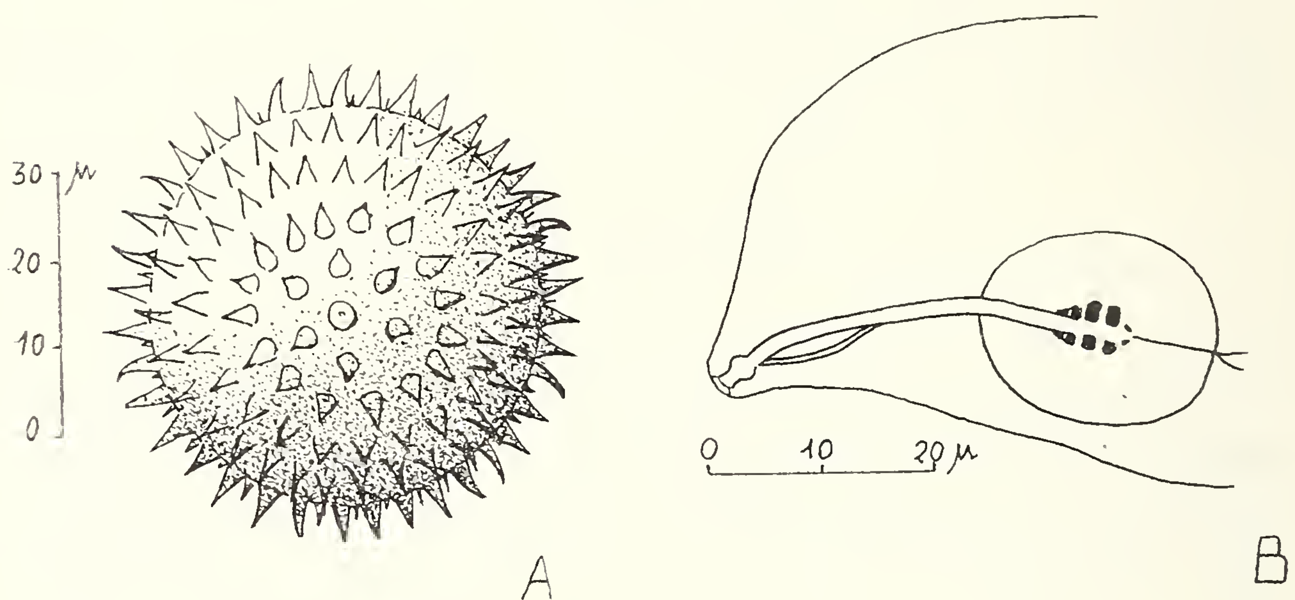


Fig. 2. — *Macrobiotus subintermedius* spec. nov.
A: uovo; B: dettaglio della regione cefalica e bulbo.

uova, soltanto un occhio molto esercitato può distinguerli da quest'ultima specie, e non sempre con facilità.

La regione cefalica e l'apparato boccale di *M. subintermedius* sono rappresentate nella Fig. 2/B; la « fronte » è ripida, simile cioè a quella degli *Hypsibius* (come in *M. intermedius*). Il tubo boccale è assai stretto, meno di μ 2 in Tardigradi di μ 266; il bulbo è lievemente ovoide, con rapporto lunghezza: larghezza di circa 1,10-1,22 e contiene 3 macroplacoidi ed un minuscolo microplacoide, spesso

difficilmente visibile. Analogamente a quanto accade per *M. intermedius*, il primo macroplacoide risulta quasi nascosto dalle apofisi. I macroplacoidi sono granuli, alquanto più quadrangolari che in *M. intermedius*: in vista laterale spesso i macroplacoidi di una delle file sembrano essere molto larghi in senso trasversale, quasi rettangolari, probabilmente a causa della parziale sovrapposizione di due file (ciò di solito non accade in *M. intermedius*); in vista ventrale i granuli, pur rimanendo angolosi, appaiono più rotondeggianti. Infine deve notarsi che le file di macroplacoidi sono un poco più corte che in *M. intermedius* e non sorpassano di molto la metà del bulbo. La differenza è però modesta: in *M. intermedius* la lunghezza delle file dei macroplacoidi è in genere superiore al 64-67% della lunghezza del bulbo mentre è sempre inferiore al 60-63% in *M. subintermedius*. Le diplounghie sono del tipo *hufelandii* (a Y), con grandi punte accessorie sul ramo principale, ed hanno alla base piccolissime lunule aperte: sotto certi angoli di osservazione le diplounghie possono tuttavia simulare il tipo *echinogenitus*.

La presenza delle uova (Fig. 2/A) toglie comunque ogni dubbio alla determinazione, perchè esse sono ben diverse da quelle, così caratteristiche, di *M. intermedius*; il loro diametro è di circa μ 55, comprese le sporgenze, che hanno forma di aculei triangolari, larghi alla base circa μ 2, o meno, e talvolta un poco ripiegati all' apice. L' appartenenza delle uova a *M. subintermedius* è certa, sia perchè ho potuto osservarne molte embrionate, sia perchè da una di esse mi è stato possibile estrarre ed esaminare un giovane Tardigrado a sviluppo quasi completo (lunghezza μ 142).

La specie sembra essere molto diffusa in Cile ed era presente in Muschi e Licheni di numerose località, con abbondanza di individui e di uova (campioni M3 - M12 - M13 - M14 - M15 - M17 - L5 - L7 - L8).

GENERE HYPSIBIUS Ehrbg., 1848

1. HYPSIBIUS (DIPHASCON) ALPINUS (J. Murr., 1906).

Vennero osservati pochi esemplari in Licheni su roccia e Muschi su tronco di due località (Cerro El Roble, a m 1900, e Cordigliera di Nahuelbuta a m 1100 di altitudine; campioni M3 - M10 - L7). *H.* (*D.*) *alpinus*, presente dall'Artide all' Antartide, non era stato sinora citato per il Cile.

2. Hypsibius (Hypsibius) anomalus Ramazzotti, 1962.

La specie — che fu da me recentemente descritta, appunto per il Cile — era presente soltanto in una località (Cerro El Roble, a circa m 1925 di altitudine — campione L2), entro Licheni su roccia, esposti a Sud. La popolazione numerosissima mi permise di esaminare molte centinaia di individui e decine di uova.

3. Hypsibius (Hypsibius) baumanni spec. nov. (Fig. 3).

La specie è facilmente riconoscibile, perchè l' intera superficie dorsale — zampe comprese — e quella laterale sono ricoperte da una grossa granulazione, i cui elementi assumono l' aspetto di placchette più o meno circolari o poligonali, particolarmente nella zona mediana del dorso; le singole placchette — che sono in realtà dei tubercoli appiattiti all' apice — possono raggiungere una grandezza abbastanza ragguardevole (diametro circa μ 8-9) e ricordano — spesso con dimensioni maggiori — quelle esistenti nella regione caudale di *H. (D.) nodulosus* Ramazzotti. Le placchette diminuiscono di diametro, riducendosi talvolta — ma non sempre — ad una forte granulazione di tubercoletti, nella regione rostrale e caudale del Tardigrado e sulle zampe, specialmente su quelle anteriori. La cuticola della superficie ventrale, inclusa quella delle zampe, è invece liscia.

L' animale, visto dorsalmente (Fig. 3/A), mostra in modo assai netto 9 fasce trasversali, di color bruno-rossastro, molto rilevate (ad eccezione delle due rostrali): su parecchie di queste fasce, in particolare dalla quarta alla settima, le placchette della scultura tendono a raggrupparsi in gibbosità, non sempre chiaramente definite per numero e posizione, e variabili da un individuo all' altro. Talvolta esiste una gibbosità tubercolata anche sul 4° paio di zampe. Se si prescinde dalla caratteristica scultura, dalle fasce rilevate, dalle gibbosità e dalla mancanza di fasce longitudinali incolori, il Tardigrado ricorda *H. (H.) oberhaeuseri,* soprattutto a debole ingrandimento.

La lunghezza degli adulti varia fra μ 240 e μ 315; le macchie oculari sono assenti; il tubo boccale è molto stretto (diametro esterno μ 1,5-2) e possiede apofisi ben visibili. Il bulbo (Fig. 3/C), circolare o lievemente ovale, misura ad es. μ 28 × 28 in un individuo lungo μ 315, μ 24 × 22 in un individuo di μ 288 e μ 24 × 21 in un individuo di μ 246: contiene due macroplacoidi quadrangolari, di cui il primo è

alquanto più grande del secondo; il microplacoide è assente. Le file dei macroplacoidi sono brevi: talvolta non raggiungono la metà del bulbo, talvolta la sorpassano di poco.

Le diplounghie rassomigliano a quelle di *H.* (*H.*) *oberhaeuseri*; il ramo principale della diplounghia esterna è sottile e lungo (μ 17 in

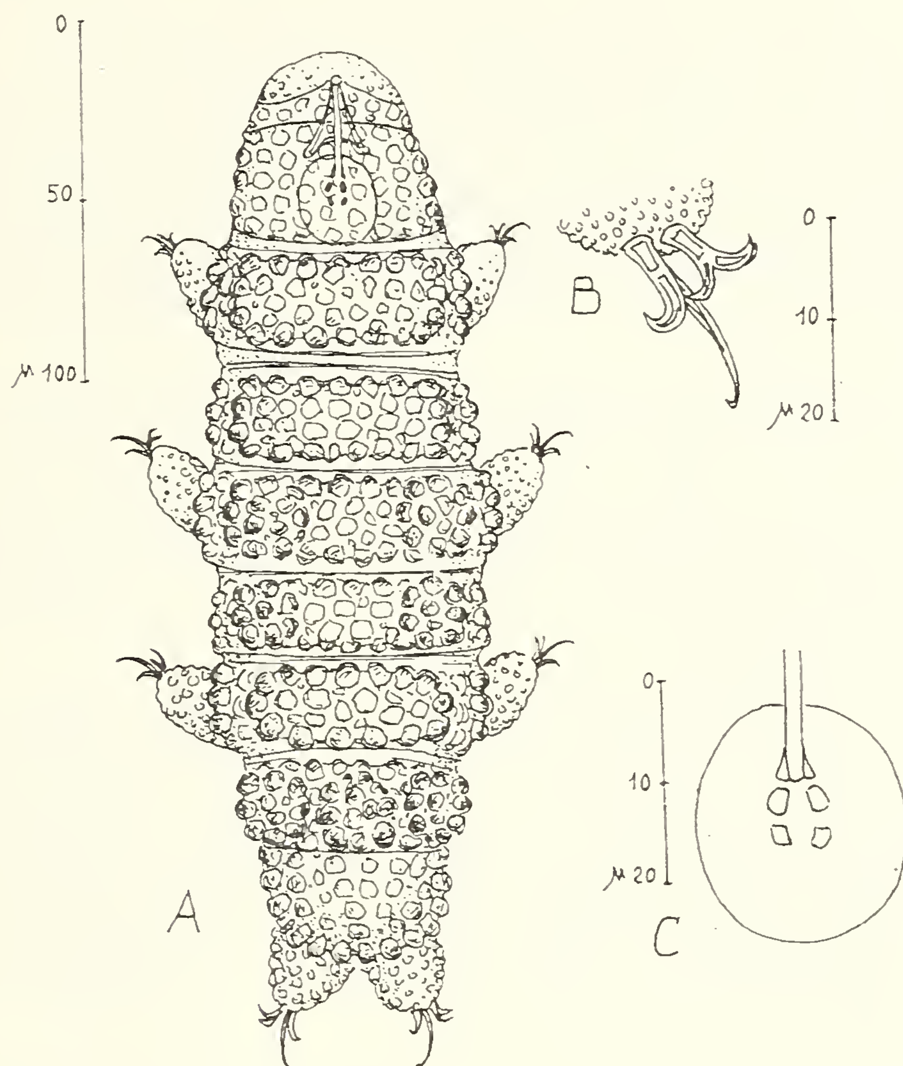


Fig. 3. - *Hypsibius* (*Hypsibius*) *baumanni* spec. nov.
A: vista dorsale; B: diplounghie del 4° paio di zampe; C: bulbo.

un Tardigrado di μ 246), con piccolissime punte accessorie, difficilmente visibili ed in posizione arretrata rispetto all' apice dell' unghia; la diplounghia interna è assai robusta e possiede nette punte accessorie sul suo ramo principale.

Non mi fu purtroppo possibile di osservare uova deposte ed ignoro quindi se esse siano libere, oppure contenute nell' esuvia; posso soltanto dire che 3 uova, visibili entro l' ovario di una femmina, mostravano ornamentazioni poco rilevate. la cui forma non era tuttavia ben distinguibile.

Dedico questa nuova specie all' illustre Prof. Dr. Hermann Baumann, ben noto studioso di Tardigradi; essa fu raccolta in Muschi e Licheni su tronco di *Aextoxicum punctatum* di due diverse località a Fray Jorge (m 620 di altitudine - campioni M15 e L8); gli individui non erano molto numerosi e mi fu possibile osservarne soltanto una decina.

4. Hypsibius (Hypsibius) conjungens Thulin, 1911.

Fu raccolto in una sola località, e precisamente entro Muschi su roccia al sole nei dintorni di Rancagua, a circa m 1500 di altitudine (Termas de Cauquenes, Hacienda Chacayes, Loma Larga - campione M4). La specie non era sinora nota per il Cile.

5. Hypsibius (Hypsibius) convergens (Urbanowicz, 1925).

Anche questa specie — non citata prima d' oggi per il Cile — fu osservata in una sola località nella Cordigliera di Nahuelbuta, a circa m 1100 di altitudine (Cabrerìa - campione L7), in Licheni su corteccia di *Nothofagus*.

6. Hypsibius (Isohypsibius) sculptus spec. nov. (Fig. 4).

Lunghezza circa μ 200. La cuticola è scolpita e presenta una granulazione estremamente fine, diffusa ovunque, anche sulla superficie ventrale. Il tubo boccale è stretto ed il suo diametro esterno è di circa μ 2,5 in un Tardigrado di μ 200. Sempre per un individuo di queste

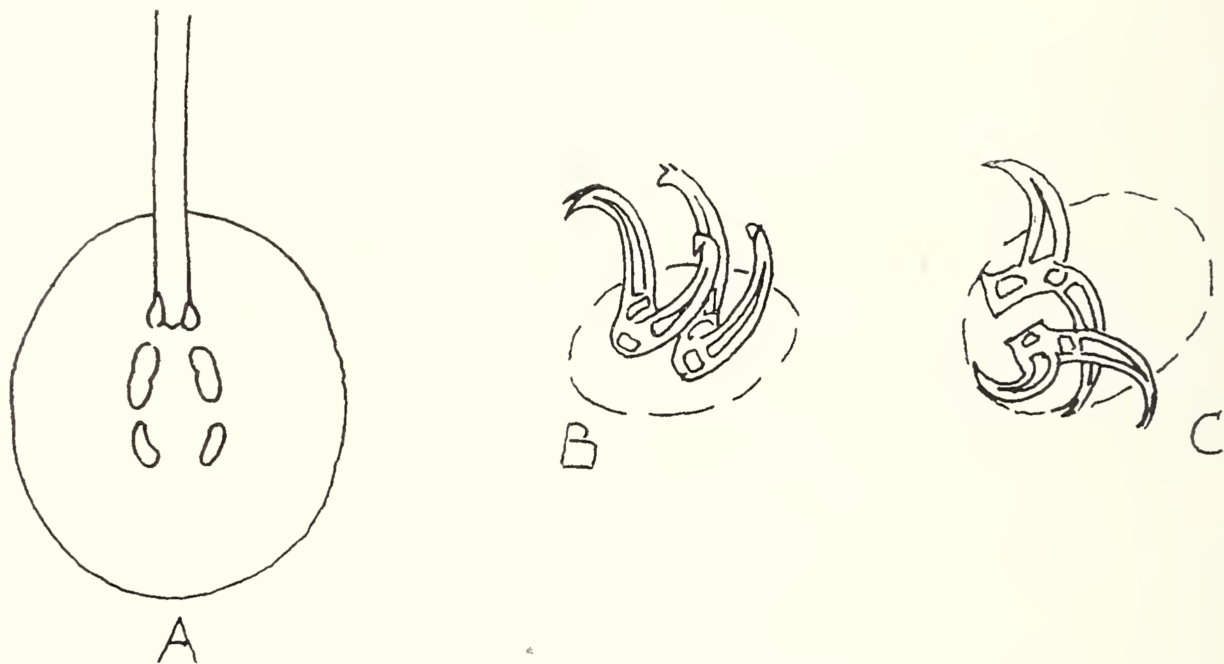


Fig. 4. — *Hypsibius (Isohypsibius) sculptus* spec. nov.
A: bulbo; B, C: diplounghie del 4° paio di zampe.

dimensioni il bulbo — che contiene due macroplacoidi (Fig. 4/A) — misura μ 30 × 25; il primo macroplacoide (μ 4,9) è un po' più lungo del secondo (μ 4) ed ha una lieve strozzatura mediana; il microplacoide è assente.

Le diplounghie di ciascuna delle prime tre paia di zampe hanno grandezza quasi uguale; sul quarto paio di zampe la diplounghia esterna è poco più grande di quella interna (Fig. 4/B-C); da notarsi che l' aspetto delle diplounghie varia moltissimo a seconda dell' angolo visuale, analogamente a quanto accade, per esempio, in *H.* (*I.*) *augusti*. Per il precedente individuo di μ 200, le lunghezze dei rami della diplounghia del 4° paio di zampe, misurate a partire dalla base comune, sono all' incirca:

— diplounghia esterna: μ 7,5 sia per il ramo principale, sia per il secondario;

— diplounghia interna: μ 6,3 sia per il ramo principale, sia per il secondario.

In questa specie infatti i due rami — principale e secondario — di ogni diplounghia sono uguali, o differiscono assai poco fra di loro in lunghezza.

H. (*I.*) *sculptus* si distingue da altre specie di *Hypsibius* con cuticola granulata (in modo uniforme) particolarmente per i seguenti caratteri:

— *H.* (*I.*) *baldii* Ramazzotti: la scultura è diversa e forma un disegno reticolato; è inoltre acquatico.

— *H.* (*H.*) *biscuitiformis* Bartoš: anche prescindendo dalle unghie tipo *Hypsibius* possiede il 1° macroplacoide profondamente incavato, a forma di biscotto.

— *H.* (*H.*) *calcaratus* Bartoš: le due diplounghie di ogni zampa hanno lunghezza assai diversa e sono di tipo *Hypsibius*; la granulazione è meno fine che in *H.* (*I.*) *sculptus*.

Le uova sono ignote. *H.* (*I.*) *sculptus* era presente — soltanto con pochi individui — in un Lichene su corteccia di *Nothofagus* (campione L7), nella Cordigliera di Nahuelbuta, a circa m 1100 di altitudine.

Genere MILNESIUM Doyère, 1840

1. Milnesium tardigradum Doy., 1840.

Specie molto comune e diffusa ovunque, già nota per il Cile; la osservai in Muschi, e soprattutto in Licheni, di Cerro El Roble a m 1900 di altitudine, della Cordigliera di Nahuelbuta a m 1500, di Fraw Jorge a m 620 e di Los Molles a m 2000 (campioni M3 - L2 - L7 - L8 - L9).

2. Milnesium tardigradum Doy., 1840 granulatum var. nov.

La specie tipica *M. tardigradum* — di cui in qualche decennio ho esaminato migliaia di esemplari di ogni provenienza — possiede sempre una cuticola estremamente liscia. La cuticola della nuova varietà *M. tardigradum granulatum* è invece ricoperta da una fine granulazione, alcune volte sull' intera superficie dorsale e laterale, altre volte soltanto nella metà caudale del corpo e talora disposta secondo fasce trasversali; le zampe e la superficie ventrale hanno cuticola liscia.

Per il resto la varietà *M. tardigradum granulatum* presenta tutte le caratteristiche della specie tipica e non ritengo quindi necessario raffigurarla in un disegno; d' altra parte — allo scopo di poterla distinguere e riconoscere in avvenire — mi sembra opportuno designarla con un nome e considerarla come una varietà, almeno in via provvisoria, nell' attesa che si accrescano le nostre cognizioni sulla genetica dei Tardigradi, quasi nulle attualmente.

La nuova varietà fu raccolta entro Muschi e Licheni su corteccia di arbusti, in due diverse località a Fray Jorge (a circa m 600 e 620 di altitudine - campioni M14 e L8); da notarsi che nel Muschio M14 *M. tardigradum granulatum* con granulazione variamente estesa ed intensa, era accompagnato dalla specie tipica *M. tardigradum* a cuticola liscia; della nuova varietà osservai anche un maschio, con spermatozoi ben visibili nella gonade e nei deferenti, e con la caratteristica modificazione nelle aste secondarie delle diplounghie del primo paio di zampe.

Pallanza, Istituto Italiano di Idrobiologia, Ottobre 1962.

BIBLIOGRAFIA

BARTOŠ E., 1960. Ergänzungen zu der Tardigradenfauna Böhmens. *Acta Universitatis Carolinae - Biologica, 1960*: 1-5.

BOIS-REYMOND MARCUS E., du. 1944. Sobre Tardigrados brasileiros. *Com. Mus. Hist. Nat. Montevideo.* 1: 1-19.

MARCUS E., 1936. Tardigrada. In *Das Tierreich,* 66: 1-340. Ed. Walter de Gruyter, Berlin und Leipzig.

RAMAZZOTTI G., 1945. Tardigradi di Tovel - Prime osservazioni sui Tardigradi acquatici e descrizione di una nuova specie di *Hypsibius*. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.,* 2: 291-297.

— 1957. Due nuove specie di Tardigradi extra-europei. *Atti Soc. Ital. Sc. Nat.,* 96: 188-191.

— 1962. Il Phylum Tardigrada. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.,* 14: 1-595.

RICHTERS F., 1907. Antarktische Tardigraden. *Zool. Anz.,* 31: 915-916.